

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-311306

(43)Date of publication of application : 28.11.1995

(51)Int.Cl.

G02B 5/18

(21)Application number : 06-101397 (71)Applicant : CITIZEN WATCH CO LTD

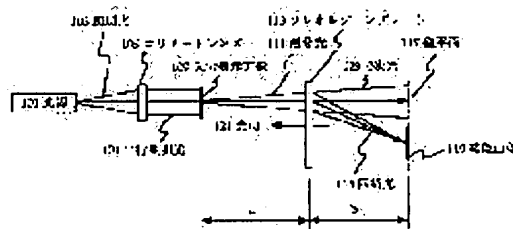
(22)Date of filing : 16.05.1994 (72)Inventor : HASHIMOTO NOBUYUKI
MOROKAWA SHIGERU
KODATE KATSUKO

(54) OPTICAL IMAGE FORMING SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To remove the influence of a zero-order light beam by a simple method by setting the picture display plane of a picture display element i.e., a displayed picture shifted from the optical axis of a diffraction type optical element.

CONSTITUTION: An illuminating light beam 103 emitted from a light source becomes a parallel illuminating light beam 107 by means of a collimator lens 105 and illuminates a transmission type input display picture 109 from behind. A signal light beam 111 modulated by the input display picture 109 becomes a diffracted beam by means of a Fresnel zone plate 113 as an image forming lens, propagates to an image forming plane 117 and the image formed picture 119 of the input display picture 109 is obtained. In this case, the input display picture 109 is set on the upper half position of the optical axis 121 of the Fresnel zone plate 113. Consequently, the image formed picture 119 is formed on the lower half position of the optical axis 121. On the other hand, the zero-order light beam 123 passing through the Fresnel zone plate 113 without being diffracted propagates as it is through a space and arrives at the upper half position of the axis 121 on the position of the image plane 117.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]	07.03.2001
[Date of sending the examiner's decision of rejection]	
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]	
[Date of final disposal for application]	
[Patent number]	3519778
[Date of registration]	06.02.2004
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of extinction of right]	

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 7 - 3 1 1 3 0 6

(43) 公開日 平成 7 年 (1995) 1 月 28 日

(51) Int. Cl. ⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G02B 5/18

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平 6 - 1 0 1 3 9 7

(22) 出願日 平成 6 年 (1994) 5 月 16 日

(71) 出願人 0 0 0 0 0 1 9 6 0

シチズン時計株式会社

東京都新宿区西新宿 2 丁目 1 番 1 号

(72) 発明者 橋本 信幸

埼玉県所沢市大字下富字武野 8 4 0 番地

シチズン時計株式会社技術研究所内

(72) 発明者 諸川 滋

埼玉県所沢市大字下富字武野 8 4 0 番地

シチズン時計株式会社技術研究所内

(72) 発明者 小館 香椎子

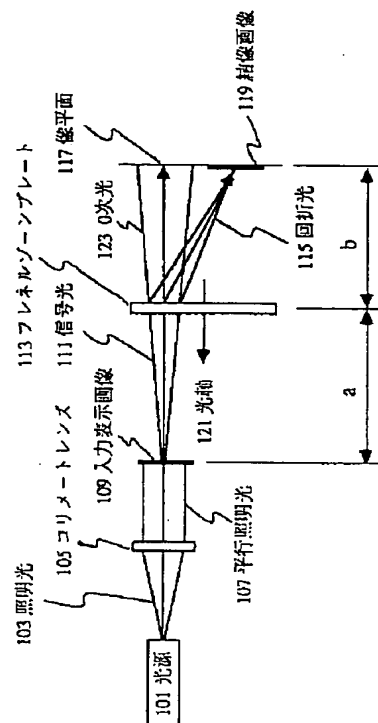
東京都保谷市新町 5 - 4 - 4

(54) 【発明の名称】 光学結像方式

(57) 【要約】

【目的】 本発明は回折型光学素子を用いた結像光学系において、0 次回折光を 1 次回折光から空間的に分離し、0 次回折光の影響を受けずに 1 次回折光を得る事ができる方式を提供する事を目的とする。

【構成】 画像表示素子と該画像表示素子を照明する照明光と該画像表示素子で変調された信号光を回折する回折光学型素子とから構成され、該画像表示素子の表示面を該回折型光学素子の光軸からずらして設置した事を特徴とする。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像表示素子と該画像表示素子を照明する照明光と該画像表示素子で変調された信号光を回折する回折型光学素子とから構成される光学結像方式において、該画像表示素子の表示面を該回折型光学素子の光軸からずらして設置した事を特徴とする光学結像方式。

【請求項 2】 請求項 1 における構成において回折型光学素子としてフレネルゾーンプレートをを用いた事を特徴とする光学結像方式。

【請求項 3】 請求項 1 における構成において画像表示素子として液晶表示素子を、回折型光学素子としてフレネルゾーンプレートをを用いた事を特徴とする光学結像方式。

【請求項 4】 画像表示素子と該画像表示素子を照明する照明光と該画像表示素子で変調された信号光を回折する回折型光学素子とから構成される光学フーリエ変換像結像方式において、画像表示素子の表示面を回折型光学素子の光軸からずらして設置したことを特徴とする光学結像方式。

【請求項 5】 請求項 4 における構成において回折型光学素子としてフレネルゾーンプレートをを用いた事を特徴とする光学結像方式。

【請求項 6】 請求項 4 における構成において画像表示素子として液晶表示素子を、回折型光学素子としてフレネルゾーンプレートをを用いた事を特徴とする光学結像方式。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【産業上の利用分野】 本発明は光学装置、特に回折型光学素子を用いた光学装置に利用される光学結像方式に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】 光学結像方式においては光学系を構成する素子は各素子の中心位置を光学系の光軸と一致させて使用するのが一般的であった。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら光学系に薄型、軽量、量産性に富む回折型光学素子を用いた場合、回折型光学素子にしばしば伴う 0 次光、すなわち光が回折型光学素子で回折されずに素通りする成分が発生し、この 0 次光が光学系のノイズとなってしまう問題があった。

【 0 0 0 4 】

【課題を解決するための手段】 上記問題を解決するために画像表示素子の画像表示面、即ち表示画像を回折型光学素子の光軸からずらして設置した。

【 0 0 0 5 】

【実施例】 本発明における方式を用いた光学結像装置の構成例を図 1 に示す。結像レンズとして回折型結像光学素子であるフレネルゾーンプレートが用いられている。

2

【 0 0 0 6 】 光源 1 0 1 から出射した照明光 1 0 3 はコリメートレンズ 1 0 5 により平行照明光 1 0 7 となり透過型の入力表示画像 1 0 9 を背後から照明する。入力表示画像 1 0 9 により変調された信号光 1 1 1 は結像レンズであるフレネルゾーンプレート 1 1 3 により回折光 1 1 5 となり像平面 1 1 7 に伝播し入力表示画像 1 0 9 の結像画像 1 1 9 が得られる。

【 0 0 0 7 】 この際、以下のよく知られるレンズの結像公式を満たす。

$$(1/a) + (1/b) = 1/f$$

ただしここで a は入力表示画像 1 0 9 とフレネルゾーンプレート 1 1 3 間の距離を、b は結像画像 1 1 9 とフレネルゾーンプレート 1 1 3 間の距離を、また f はフレネルゾーンプレート 1 1 3 の焦点距離を表す。図 1 においては a、b ともに f の 2 倍に設定されているため等倍の倒立結像となる。

【 0 0 0 8 】 ここで入力表示画像 1 0 9 はフレネルゾーンプレート 1 1 3 の光軸 1 2 1 の上側半分的位置に設置されているため、結像画像 1 1 9 は逆に光軸 1 2 1 の下側半分的位置に結像される。

【 0 0 0 9 】 他方、フレネルゾーンプレート 1 1 3 で回折されずに素通りしてしまう成分である 0 次光 1 2 3 は、入力表示画像 1 0 9 による回折の影響で多少ひろがってゆくがほぼそのまま空間伝播し、像平面 1 1 7 の位置においては光軸 1 2 1 の上側半分的位置に到達するので結像画像 1 1 9 には影響を及ぼさない。

【 0 0 1 0 】 図 2 は本発明における光学結像方式を用いた光学装置の実施例であり、コヒーレント光学系を用いたフーリエ変換像結像光学装置である。ただしフーリエ変換光学素子として回折型光学素子であるフレネルゾーンプレートが用いられている。

【 0 0 1 1 】 レーザ光源 2 0 1 から出射したレーザ光 2 0 3 は拡大平行光学系 2 0 5 で平行照明光 2 0 7 となり、透過型の入力表示画像 2 0 9 を照明する。入力表示画像 2 0 9 はフレネルゾーンプレート 2 1 1 の入力フーリエ面 2 1 3 に設置されている。入力表示画像 2 0 9 で変調された信号光 2 1 5 はフレネルゾーンプレート 2 1 1 により回折光 2 1 7 となり伝播する。このとき出力フーリエ面 2 1 9 には入力表示画像 2 0 9 のフーリエスペクトル像 2 2 1 が得られることは良く知られる。この際、入力フーリエ面及び出力フーリエ面はそれぞれフレネルゾーンプレートの入力側焦点位置及び出力側焦点位置とほぼ一致している。

【 0 0 1 2 】 この際、入力表示画像 2 0 9 はフレネルゾーンプレート 2 1 1 の光軸 2 2 3 より上側に設置されている。このときフーリエ変換光学系の性質上、入力表示画像 2 0 9 のフーリエスペクトル像 2 2 1 は常に光軸 2 2 3 を中心として分布することが知られている。すなわち入力画像 2 0 9 を入力フーリエ面 2 1 3 内で移動してもフーリエスペクトル像 2 2 1 は移動しない。

【 0 0 1 3 】 他方、フレネルゾーンプレート 2 1 1 で回折されずに素通りしてしまう成分である 0 次光 2 2 5 は、入力表示画像 2 0 9 による回折の影響で多少ひろがってゆくがほぼそのまま空間伝播し、出力フーリエ面 2 1 9 の位置においては光軸 2 2 3 の上側半分の位置に到達するのでフーリエスペクトル像 2 2 1 にはさほど影響を及ぼさない。

【 0 0 1 4 】 図 3 に図 2 の光学装置で得られたフーリエスペクトル像の写真を示す。入力表示画像としては約 2 mm 角の黒字に白ぬきの文字 " 月 " を用い、画像中心位置をフレネルゾーンプレートの光軸から 3 mm ずらして設置した。フレネルゾーンプレートの直径は 2 0 mm、焦点距離 2 0 0 mm である。0 次光 3 0 1 が文字 " 月 " のフーリエスペクトル像 3 0 3 から空間的に分離される効果がはっきりと表れている。

【 0 0 1 5 】 図 4 には従来の方法である入力表示画像の中心を光軸と一致して設置した場合のフーリエスペクトル像の写真を示す。用いた光学装置、入力表示画像とも図 3 の場合とまったく同じ物である。0 次光 4 0 1 とフーリエスペクトル像 4 0 3 が分離されていない事がはっきりと分かる。

【 0 0 1 6 】 図 5 に本発明における光学結像方式を用いた光学装置の他の構成例を示す。基本的には図 1 及び図 2 に示した構成と同じだが入力表示画像として反射型の物が使用される。

【 0 0 1 7 】 平行照明光線 5 0 1 が半透過鏡 5 0 3 により反射され、反射型の入力表示画像 5 0 5 を照明する。入力表示画像 5 0 5 で反射、回折した信号光 5 0 7 が半透過鏡 5 0 3 を透過し回折型光学素子 5 0 9 に入射する。この際、入力表示画像 5 0 5 は回折型光学素子 5 0 9 の光軸 5 1 1 の上側に設置されているので 0 次光の影響を取り除ける。

【 0 0 1 8 】

【 発明の効果 】 以上述べてきたように本発明による光学結像方式を用いれば回折型光学素子を用いても付加装置を必要としない簡単な方法で 0 次光の影響を取り除く事が可能となる。また本構成例、及び実施例においては表

示画像として写真フィルムを想定したが、液晶表示素子などの電子表示装置を用いる事も可能である。この場合は入力画像を簡単に書き換えられるため便利である。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明による光学結像方式を用いた光学装置の構成例である。

【 図 2 】 本発明による光学結像方式を用いた光学装置の実施例である。

【 図 3 】 図 2 の実施例による光学装置により得られたフーリエ変換画像を示すオシロ波形の写真である。

【 図 4 】 従来の光学結像方式を用いた光学装置により得られたフーリエ変換画像を示すオシロ波形の写真である。

【 図 5 】 本発明による光学結像方式を用いた光学装置の他の構成例である。

【 符号の説明 】

1 0 1、光源

1 0 3、照明光

1 0 5、コリメートレンズ

1 0 7、2 0 7、5 0 1、平行照明光

1 0 9、2 0 9、5 0 5、入力表示画像

1 1 1、2 1 5、5 0 7、信号光

1 1 3、2 1 1、フレネルゾーンプレート

1 1 5、2 1 7、回折光

1 1 7、像平面

1 1 9、結像画像

1 2 1、2 2 3、5 1 1、光軸

1 2 3、2 2 5、3 0 1、4 0 1、0 次光

2 0 1、レーザ光源

2 0 3、レーザ光

2 0 5、拡大平行光学系

2 1 3、入力フーリエ面

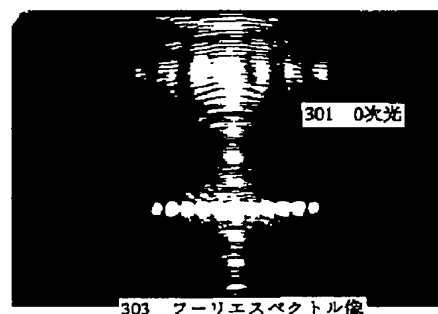
2 1 9、出力フーリエ面

2 2 1、3 0 3、4 0 3、フーリエスペクトル像

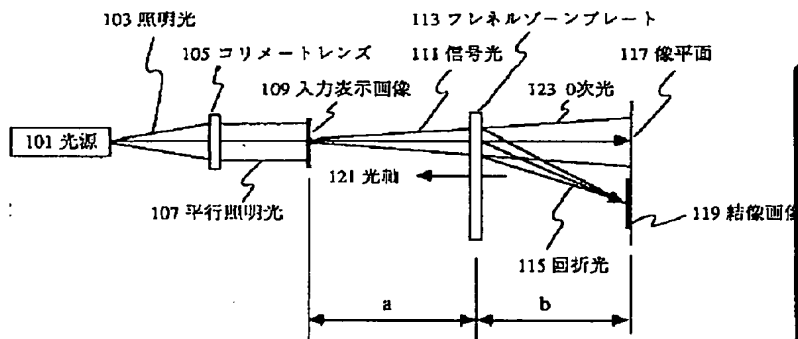
5 0 3、半透過鏡

5 0 9、回折型光学素子

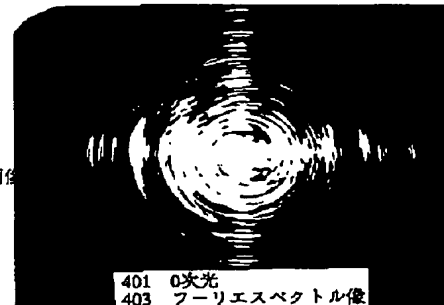
【 図 3 】



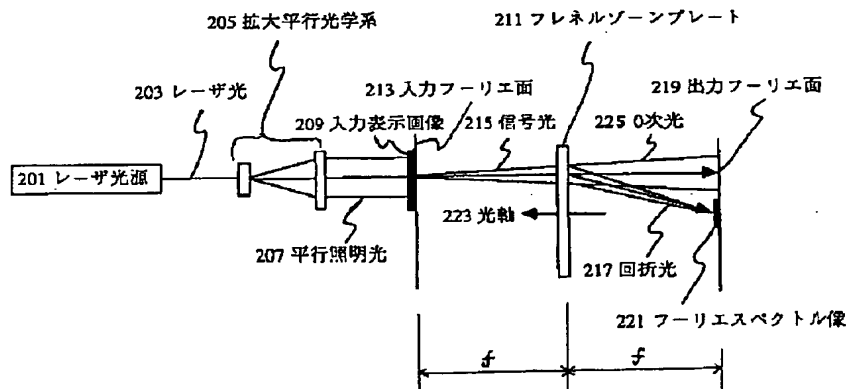
【 図 1 】



【 図 4 】



【 図 2 】



【 図 5 】

